

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы измерителя параметров УЗО (устройств защитного отключения) ПЗО – 500 ПРО и ПЗО – 500 (далее – прибор) и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации, меры безопасности и методику поверки.

Прибор соответствует группе 4 по ГОСТ 22261.

Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура от минус 10 до плюс 55 °С;
- верхнее значение относительной влажности 90 % при температуре плюс 30 °С.

Нормальные условия по п. 4.3.1 ГОСТ 22261:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Прибор выполнен в корпусе исполнения IP42 по ГОСТ 14254.

По требованиям к электробезопасности прибор соответствует ГОСТ Р 52319.

Прибор по электромагнитной совместимости соответствуют ГОСТ Р 51522.1.

В связи с постоянным совершенствованием приборов, конструктивными изменениями, повышающими их надежность и улучшающими условия эксплуатации, возможны некоторые расхождения между выпускаемыми изделиями и конструкцией, описанной в данном РЭ.



Внимание! Перед включением прибора ознакомьтесь с настоящим РЭ.



Корпус прибора имеет усиленную изоляцию

**CAT IV 300В** Категория безопасности

## 1 Описание и работа прибора

Приборы предназначены для измерения параметров УЗО как находящихся в сети «220 В» (или «230 В»), так и вне её (в автономном режиме).

Примечание - УЗО, имеющие в своём составе электронный усилитель с пороговым устройством (например, АД12, АД14 или АДТ32, производства компании ИЭК), проверяются только при подключении к сети.

Прибор ПЗО-500 измеряет параметры УЗО типа АС на синусоидальном токе с возможностью установки начальной фазы тока.

Прибор ПЗО-500 ПРО измеряет параметры УЗО:

- типов АС, А и В на синусоидальном токе с возможностью установки начальной фазы тока;

- типов А и В на однополярном пульсирующем, однополярном пульсирующем с постоянной составляющей, однополярном пульсирующем с углом задержки фазы тока 90 и 135 ° с возможностью установки полярности тока;

- типа В на постоянном токе с возможностью установки полярности тока.

### 1.1 Основные метрологические характеристики

1.1.1 Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблице

1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Основные метрологические характеристики

<b>1 Измерение тока срабатывания УЗО</b>						
Диапазоны формирования испытательного тока в зависимости от номинального дифференциального тока УЗО ( $I_{\Delta N}$ ), мА						
$I_{\Delta N}$ , мА	Форма тока					
	синусоидальный ток	однополярный пульсирующий ток			с постоянной составляющей тока 6 мА	постоянный ток
		с углом задержки фазы тока				
		0 °	90 °	135 °		
<b>10</b>	4-11	4-20	2-20	1-20	9-26	4-20
<b>30</b>	12-33	12-42	6-42	3-42	15 – 48	12-60
<b>100</b>	40-110	30-140	20-140	10-140	36 – 146	40-200
<b>300</b>	120-330	100-420	60-420	30-420	96 – 426	120-600
<b>500</b>	200-550	150-700	100-700	-	156 – 706	200-1000
Пределы допускаемой основной погрешности измерений:						
- синусоидального тока					$\pm (3 \times 10^{-2} \times I + 0,2 \text{ мА})$	
- однополярного пульсирующего и постоянного тока					$\pm (5 \times 10^{-2} \times I + 0,5 \text{ мА})$	
Примечания.						
1 Однополярный пульсирующий и постоянный токи формируются только прибором ПЗО-500 ПРО.						
2 Ток с постоянной составляющей тока 6 мА и постоянный ток формируются только в автономном режиме.						

3 Разрешающая способность для токов до 33,0 мА – 0,1 мА, для токов более 33,0 мА – 1 мА.  
 4 При измерениях в сети «220 В» действующее значение напряжения должно быть в диапазоне от 180 до 260 В.  
 5 I – сила испытательного тока

## 2 Измерение времени отключения УЗО (Т<sub>Δ</sub>)

Диапазоны измерения в зависимости от номинального дифференциального тока УЗО и кратности номинальному дифференциальному току, мс

Номинальный ток УЗО I <sub>ΔN</sub> , мА	0,5 I <sub>ΔN</sub> и 1 I <sub>ΔN</sub>	2 I <sub>ΔN</sub> и 5 I <sub>ΔN</sub>
<b>10</b>	от 1 до 5000	от 1 до 500
<b>30 и более</b>	от 1 до 2000	

Примечание - Разрешающая способность во всех диапазонах 1 мс.

Пределы допускаемой основной погрешности измерений:  
 - для синусоидального и постоянного тока  $\pm(1,5 \times 10^{-2} \times T_{\Delta} + 3 \text{ мс})$   
 - для однополярного пульсирующего тока  $\pm(1,5 \times 10^{-2} \times T_{\Delta} + 10 \text{ мс})$

Действующее значение тока при измерении времени отключения УЗО в зависимости от формы и кратности									
I <sub>ΔN</sub> , мА	1 I <sub>ΔN</sub> , мА			2 I <sub>ΔN</sub> , мА			5 I <sub>ΔN</sub> , мА		
	синусоидальный ток	однополярный пульсирующий ток (0 °)	постоянный ток	синусоидальный ток	однополярный пульсирующий ток (0 °)	постоянный ток	синусоидальный ток	однополярный пульсирующий ток (0 °)	постоянный ток
<b>10</b>	10	20	20	20	40	40	50	100	100
<b>30</b>	30	42	60	60	84	120	150	210	300
<b>100</b>	100	140	200	200	280	400	500	700	1000
<b>300</b>	300	420	600	600	840	1200	1500	-	-
<b>500</b>	500	700	1000	1000	1400	2000	2500	-	-

Действующее значение синусоидального тока 0,5 I <sub>ΔN</sub>					
Номинальный ток УЗО I <sub>ΔN</sub> , мА	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
Действующее значение тока, мА	5	15	50	150	250

Примечания.  
 1 Испытания на постоянном токе проводятся только в автономном режиме.  
 2 Токи величиной более 1 А (кроме постоянного тока) формируются только от сети «220 В».

## 3 Измерение действующего значения напряжения переменного тока (U)

Диапазон измерения, В	от 10 до 300
Пределы допускаемой основной погрешности измерений, В	$\pm(3 \times 10^{-2} \times U + 3)$

Примечание - Разрешающая способность 1 В

## 4 Измерение напряжения прикосновения (U<sub>п</sub>) при протекании дифференциального тока УЗО (только для ПЗО-500 ПРО)

Диапазон измерения, В	от 5 до 100
Пределы допускаемой основной погрешности измерений, В	$\pm(5 \times 10^{-2} \times U_{п} + 3)$

Примечания.  
 1 Разрешающая способность 1 В.  
 2 Измеряется падение напряжения при протекании тока равном 40 % от I<sub>ΔN</sub> и приводится к 100 % номинального тока УЗО (умножается на 2,5).

Продолжение таблицы 1.1.1

<b>5 Измерение активного сопротивления петли «фаза – нуль» (R) (только для ПЗО-500 ПРО)</b>	
Диапазон измерения, Ом	От 0,4 до 60,0
Пределы допускаемой основной погрешности измерений, Ом	$\pm (5 \times 10^{-2} \times R + 0,3)$
Примечания. 1 Разрешающая способность 0,1 Ом. 2 Измерительный ток не более 2,5 А.	

1.1.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности всех параметров от изменения температуры и влажности в рабочем диапазоне не более 1 δ.

1.2 Общие технические характеристики

1.2.1 Время непрерывной работы прибора при полностью заряженном аккумуляторе при проведении измерений в автономном режиме при максимальном измерительном токе не менее 3 часов. Режим работы прибора при измерениях прерывистый – 2 минуты измерения, 2 минуты перерыв.

1.2.2 Прибор сохраняет в памяти 1750 последних результатов измерения.

1.2.3 Диапазон напряжения питания от 7,5 до 5,2 В. Питание осуществляется от аккумулятора номинального напряжения 6 В емкостью 1,2 А/ч или от пяти сменных элементов питания типоразмера АА. Конструкция обеспечивает извлечение и установку аккумулятора или элементов питания (например, для замены) без нарушения пломбирования.

1.2.4 Прибор обеспечивает самоконтроль напряжения питания и сигнализирует о его снижении в диапазоне от 5,6 до 5,2 В. При снижении напряжения от 5,2 до 5,0 В происходит его отключение.

1.2.5 Прибор имеет режим зарядки аккумулятора. Он включается автоматически при подключении блока питания. Режим отображается на индикаторе. Прибор обеспечивает защиту аккумулятора от перезарядки.

1.2.6 Время установления рабочего режима не более 5 секунд. Время отключения прибора при его не использовании от 5 до 7 минут.

1.2.7 Прибор имеет инфракрасный (ИК) порт для связи с компьютером.

1.2.8 Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С».

1.2.9 Время непрерывной работы при измерении параметров УЗО в сети «220 В» не менее 8 часов.

1.2.10 Масса прибора не более 1,2 кг.

1.2.11 Габаритные размеры прибора не более 80 x 120 x 250 мм.

1.2.12 Средняя наработка на отказ прибора  $T_0$  не менее 8000 часов.

1.2.13 Гамма - процентный ресурс ( $T_{\gamma-p}$ ) не менее 10000 часов при  $\gamma = 90 \%$ .

1.2.14 Гамма - процентный срок службы ( $T_{\gamma-c}$ ) не менее 10 лет при  $\gamma = 90 \%$ .

1.3 Комплект поставки прибора в соответствии с таблицей 1.3.

Таблица 1.3 - Комплект поставки

Наименование	Количество
1 Прибор ПЗО-500 ПРО или ПЗО-500	1
2 Руководство по эксплуатации	1
3 Блок питания	1
4 Кабель РЛПА.685551.002 – измерительный, красный, длиной 1,5 м	1
5 Кабель РЛПА.685551.002-03 - измерительный, синий, длиной 1,5 м	1
6 Батарейный отсек РАПМ.436244.003	1
7 Адаптер розеточный РАПМ.301111.004	1
8 Зажим типа «крокодил»	2
9 Сумка для переноски прибора	1
10 Упаковка транспортная	1

1.4 Маркировка прибора соответствует ГОСТ 22261, ГОСТ Р 52319 и комплекту конструкторской документации (КД).

1.5 Упаковка прибора соответствует ГОСТ 9181 и комплекту КД.

1.6 Устройство и работа

Органы управления, индикации и сигнальные разъемы располагаются на передней панели. Вся индикация прибора выводится на жидкокристаллический индикатор.

Прибор автоматически определяет проверку УЗО в сети «220 / 380 В» или автономно.

Прибор под управлением микропроцессора формирует плавно нарастающий ток и фиксирует его величину при срабатывании УЗО или измеряет время отключения при внезапном нарастании тока.

Прибор ПЗО-500 ПРО кроме синусоидального формирует однополярный и постоянный измерительные токи.

Прибор ПЗО-500 ПРО при измерении сопротивления петли «фаза-нуль» формирует ток до 2,5 А и по падению напряжения в сети вычисляет её внутреннее сопротивление. При измерении напряжения прикосновения формируется ток равный

40 % от номинального тока УЗО, измеряется падение напряжения в цепи РЕ и потом оно приводится к 100 % номинального тока УЗО (умножается на 2,5).

Результаты измерения в удобной для восприятия форме выводятся на индикатор. Единицы измерения определяются автоматически.

1.7 Расположение гнезд подключения и органов управления приведено на рисунке 1.7.

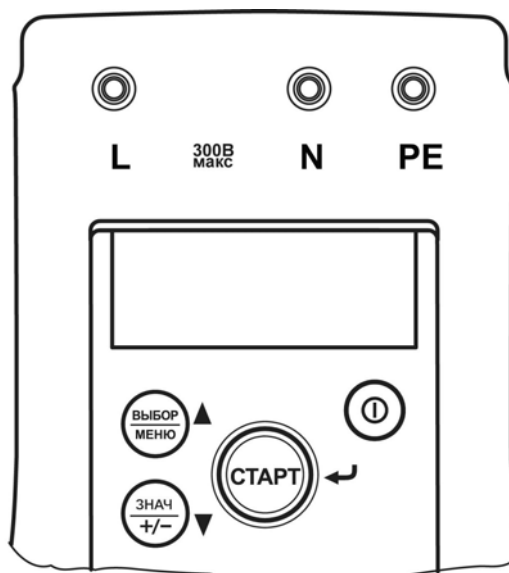


Рисунок 1.7 Расположение гнезд подключения и органов управления

Гнезда «L», «N» и «РЕ» предназначены для подключения кабелей измерительных.

Индикатор показывает режим работы прибора, состояние аккумулятора и результат измерения.

Кнопка «**I**» предназначена для включения и выключения прибора.

Кнопка «СТАРТ / **↗**» предназначена для проведения измерения или фиксации на индикаторе выбранного режима измерения или параметра УЗО/опции меню.

Кнопка «ВЫБОР / МЕНЮ / **▲**» предназначена для выбора по кольцу доступных в данном режиме функциональных возможностей прибора. Выбранная функция позиционируется на тёмном фоне (курсор «негативное окно»). Также кнопка выполняет функцию движения по меню вверх.

Кнопка «ЗНАЧ / **±** / **▼**» предназначена для установки требуемых параметров испытательного тока (режим измерения, величина и форма тока). Также кнопка выполняет функцию движения по меню вниз. После выбора параметров тока кнопка «ЗНАЧ / **±** / **▼**» позволяет, не заходя в установку параметров, выбрать полярность или начальную фазу приложения синусоидального испытательного тока (0 или 180°).


Начальная фаза или полярность приложения тока определяется на гнезде «L» относительно гнезда «N» или «PE» (зависит от вида измерения).

Гнездо «джек» внизу прибора (не показано) предназначено для подключения блока питания при зарядке аккумулятора.

## 2 Использование по назначению

2.1 К эксплуатации прибора допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие допуск к работе с электроустановками до 1000 В.


### 2.2 Подготовка прибора к работе

 ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ЕСЛИ ПРИБОР НАХОДИЛСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОТЛИЧНОЙ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ ОБЪЕКТА ИЗМЕРЕНИЯ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВЫДЕРЖИТЕ ЕГО ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ТЕЧЕНИИ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ЧАСОВ.


При работе прибора при температурах ниже 0 °С может наблюдаться снижение скорости изменения показаний индикатора.

#### 2.2.1 Зарядка аккумулятора

Перед первым включением и периодически в эксплуатации или при хранении прибора необходимо заряжать аккумулятор прибора.

 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ЗАРЯДКОЙ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО В ОТСЕК ПИТАНИЯ ВСТАВЛЕН ШТАТНЫЙ АККУМУЛЯТОР, А НЕ БАТАРЕЙНЫЙ ОТСЕК СО СМЕННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПИТАНИЯ. ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ ДАННЫМ ПРАВИЛОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ БАТАРЕЙНОГО ОТСЕКА И ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ.

Для зарядки аккумулятора подключить выходной штекер блока питания (из комплекта поставки прибора) к гнезду «джек» прибора. Блок питания включить в сеть «220 В». Процесс зарядки отображается на индикаторе в виде двигающейся слева направо чёрной полосы внутри индикатора напряжения - «батарейки». На зарядку разряженного аккумулятора необходимо не менее 12 часов. Рекомендуется для наиболее полного набора ёмкости аккумулятора проводить его зарядку до 20 часов. Узел защиты позволяет заряжать аккумулятор, не дожидаясь его полной разрядки.

 ВНИМАНИЕ! ЗАРЯДКА ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ОТ ПЛЮС 10 ДО ПЛЮС 30 °С. ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ ДАННЫМ ПРАВИЛОМ ОКАЗЫВАЕТ ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕСУРС АККУМУЛЯТОРА.

Степень зарядки аккумулятора отображается на индикаторе условным символом в виде «батарейки» и определяется по величине её зачернённости.

Если прибор долго не используется или находится на хранении, то рекомендуется один раз в три месяца проводить подзарядку аккумулятора.

### 2.3 Работа с прибором

Общие рекомендации для проведения практических измерений

1 Перед проведением измерений параметров УЗО в сети необходимо:

- проверить отсутствие соединения нулевого проводника N в зоне защиты УЗО с нулевым защитным проводником PE, а также с заземлёнными корпусами электрооборудования и повторным заземлением;

- проконтролировать надёжность затяжки контактных зажимов УЗО и аппаратов защиты от сверхтоков.



2 Наличие тока утечки, имеющегося в подключенном к сети оборудовании во время выполнения измерений, влияет на точность измерения тока отключения УЗО. Поэтому необходимо отключить от сети потребителей электроэнергии.

Для определения величины тока утечки в зоне защиты УЗО провести два измерения тока отключения УЗО. Первое измерение с отключенной нагрузкой, второе измерение с подключенной нагрузкой. Ток утечки равен разнице между первым и вторым измерением.

Величина тока утечки не должна превышать одной трети от номинального дифференциального тока УЗО.



3 Ток срабатывания УЗО на синусоидальном токе не должен быть менее половины номинального дифференциального тока. В противном случае такое УЗО подлежит замене.

4 Следует отметить, что при измерении сопротивления петли «фаза-нуль»  $R_{L-N}$  прибор не измеряет её комплексное сопротивление, поэтому результаты измерения следует считать оценочными. Кроме того сопротивление петли «фаза-нуль» включает в себя сопротивление измерительных кабелей или адаптера розеточного.

Для проведения полного измерения сопротивления петли следует использовать более точные приборы такие как Измерители сопротивления петли «фаза-нуль» ИФН-200 или ИФН-300.

5 Процедура измерения напряжения прикосновения прибором ПЗО-500ПРО служит для предварительной оценки состояния системы заземления и уравнивания потенциалов и не заменяет традиционную методику с применением выносного электрода.



### 2.3.1 Способы подключения прибора при проведении измерений

В зависимости от проверяемого параметра УЗО или сети используются следующие способы подключения прибора:

1 Для измерения всех параметров УЗО в автономном режиме подключение осуществляется в соответствии с рисунком 2.3.1а (кроме УЗО, имеющих в своём составе электронный усилитель, например, АД12, АД14 или АВДТ32).

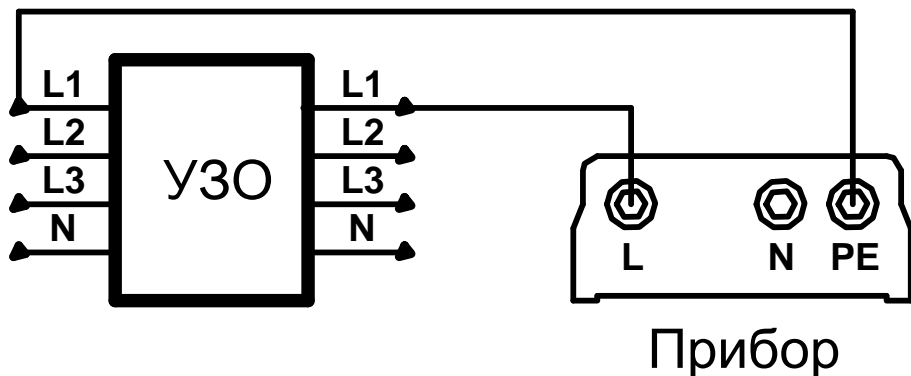


Рисунок 2.3.1а – Проведение измерений автономно.

2 Для измерения параметров УЗО и напряжения прикосновения при заданном дифференциальном токе УЗО, находящихся в сети «220/380 В» (кроме измерений с постоянной составляющей тока 6 мА и на постоянном токе) подключение осуществляется в соответствии с рисунком 2.3.1б (для проверки напряжения прикосновения подключение измерительного кабеля PE показано пунктирной линией).

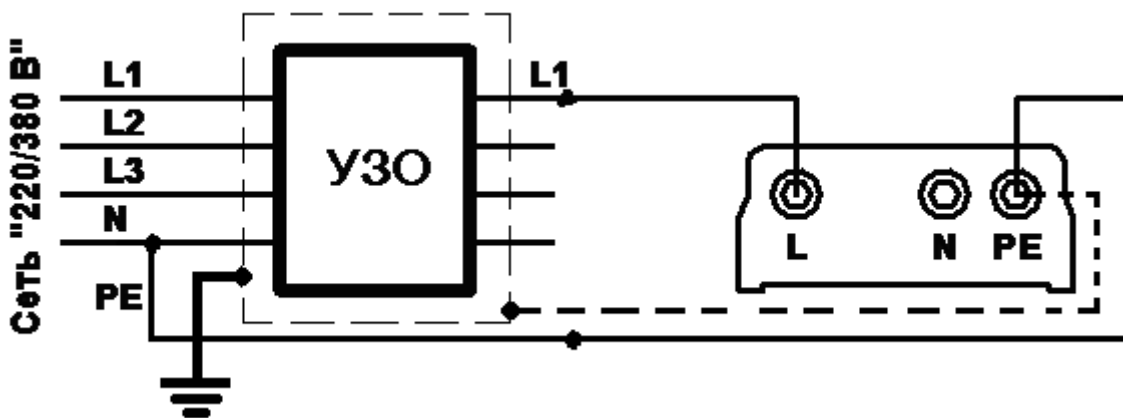


Рисунок 2.3.1б – Проведение измерений параметров УЗО и напряжения прикосновения.

3 Для измерения напряжения в сети «220 В» и сопротивления петли «фаза – нуль»  $R_{L-N}$  подключение осуществляется в соответствии с рисунком 2.3.1в.

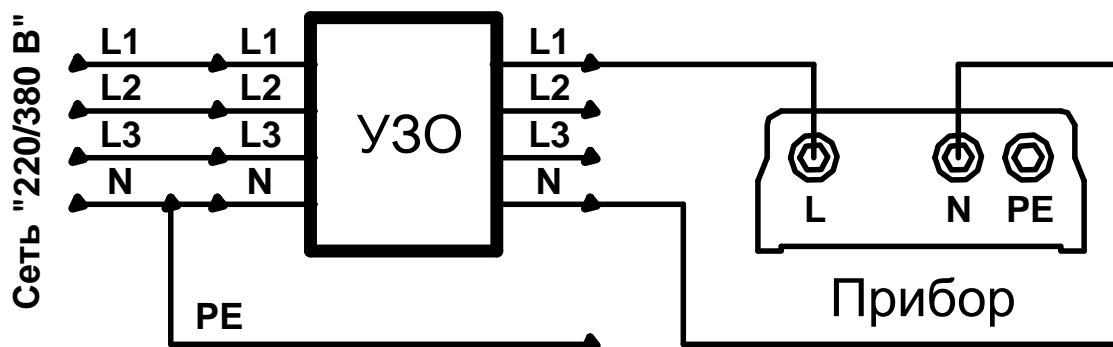



Рисунок 2.3.1в – Проведение измерений напряжения и сопротивления петли «фаза – нуль».

4 Для измерения напряжения, сопротивления петли «фаза – нуль» и параметров УЗО, находящихся в сети «220/380 В» (кроме измерений с постоянной составляющей тока 6 мА и на постоянном токе), подключение с использованием адаптера розеточного осуществляется в соответствии с рисунком 2.3.1г.

 **Внимание! Запрещается включать адаптер в сеть при неподключенных к прибору проводах адаптера. При отключении от сети, первой отключать вилку из розетки.**

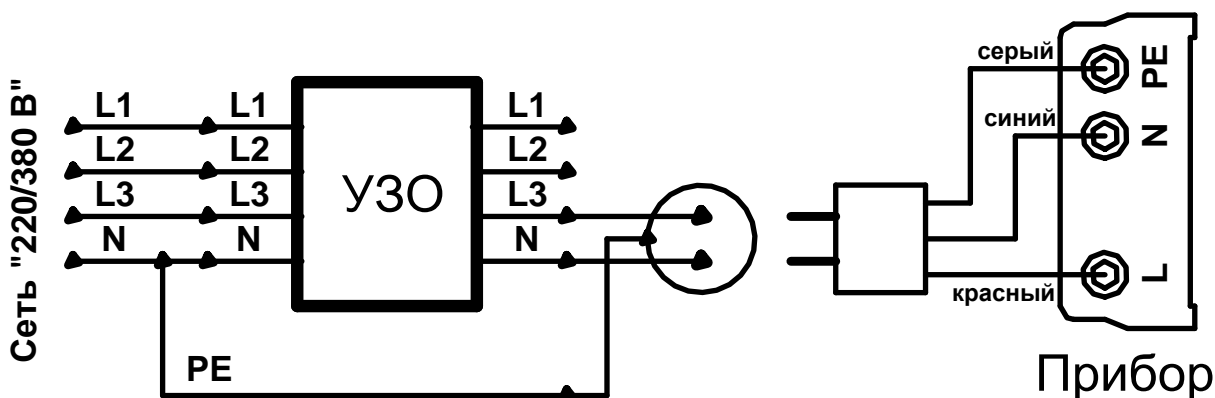


Рисунок 2.3.1г – Проведение измерений в сети с использованием адаптера розеточного.

Адаптер подключается к прибору в соответствии с цветовой маркировкой наконечников и гнезд прибора:

- красный наконечник к гнезду «L» прибора;
- синий наконечник к гнезду «N» прибора;

- серый наконечник к гнезду «РЕ» прибора.

Вилка адаптера включается в сеть. В вилке адаптера встроены два предохранителя по цепям «L» и «N». Если прибор не проводит измерения при использовании адаптера, необходимо проверить целостность этих цепей.

### 2.3.2 Проведение измерений

Включить прибор кнопкой «**ⓘ**». На индикаторе прибора отображается информация на момент последнего его выключения, например (см. рисунок 2.3.2):

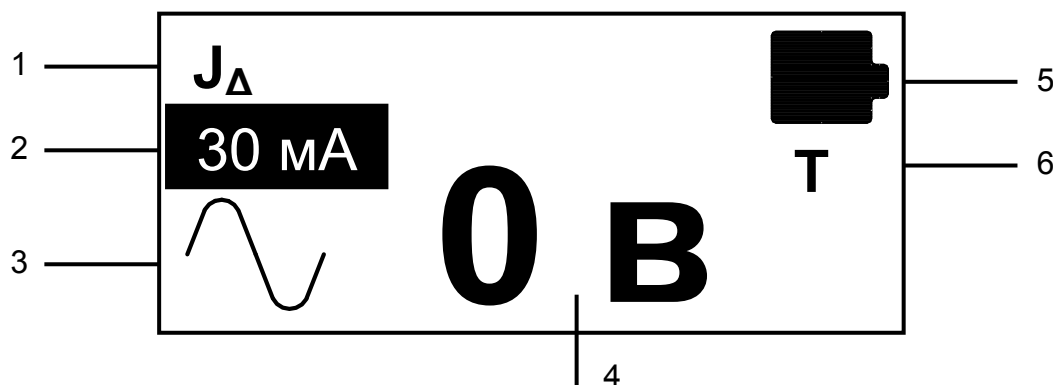


Рисунок 2.3.2 – Расположение информации на индикаторе

1- Режим измерения в зоне 1 индикатора, например, измерение тока срабатывания УЗО (см. таблицу 2.3.2).

2- Номинальный ток УЗО в зоне 2 индикатора, например, 30 мА.

3- Форма тока при измерении в зоне 3 индикатора, например, синусоидальная.

4- Напряжение на гнездах «L» и «N» в зоне 4 индикатора. При проведении измерений в этой зоне появляется результат измерения.

5- Состояние аккумулятора или элементов питания в зоне 5 индикатора.

6- Символ «Т» в зоне 6 индикатора появляется в случае внутреннего перегрева прибора.

Для отображения информации на индикаторе используются условные значки, позволяющие легко ориентироваться в работе прибора.

Условная индикация параметров работы прибора указана в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2 – Условная индикация параметров работы

№ зоны	Перемещение кнопкой «ВЫБОР/МЕНЮ/▲»	Выбор кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼»	
		Условное обозначение	Название параметра
1	Измеряемый параметр (измерение напряжения $U_{L-N}$ включено постоянно, если не используется другое)	$J_{\Delta}$ $T_{\Delta} \times 0,5$ $T_{\Delta} \times 1$ $T_{\Delta} \times 2$ $T_{\Delta} \times 5$ $U_{пр}$ $R_{L-N}$	- ток срабатывания УЗО - максимальный неотключающий ток - время срабатывания при токе $1 I_{\Delta N}$ - время срабатывания при токе $2 I_{\Delta N}$ - время срабатывания при токе $5 I_{\Delta N}$ - напряжение прикосновения * - сопротивление петли «фаза-нуль» *
2	Номинальный ток УЗО $I_{\Delta N}$ , МА		10, 30, 100, 300 и 500
3	Форма тока		- синусоидальный - однополярный пульсирующий без задержки фазы тока * - однополярный пульсирующий с задержкой фазы тока $90^{\circ}$ * - однополярный пульсирующий с задержкой фазы тока $135^{\circ}$ * - однополярный пульсирующий с постоянной составляющей тока 6 МА * - постоянный *
Примечание – Измеряемые параметры и формы тока, отмеченные значком «*» только для прибора ПЗО-500 ПРО.			

Для установления параметров намеченного измерения необходимо:

- нажать кнопку «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲», при этом появится курсор «негативное окно»;
- нажатием кнопки «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲» перемещать курсор по зонам 1 – 3 на экране;
- после выбора зоны нажатием кнопки «ЗНАЧ / ± / ▼» выбрать измеряемый параметр, значение номинального тока или форму тока;
- если необходимо изменить несколько параметров, то указанные выше действия повторить несколько раз;
- нажатием кнопки «СТАРТ / ↵» зафиксировать настроенные параметры измерения, при этом курсор «негативное окно» исчезает и прибор готов к проведению намеченного измерения.

Если необходимо изменить полярность или начальную фазу приложения испытательного тока, после всех настроек нажмите кнопку «ЗНАЧ / ± / ▼».

Подключить прибор к УЗО в автономном режиме или в сети «220 В» в соответствии с п. 2.3.1 в зависимости от условий проведения и вида измерения (рисунки 2.3.1а – 2.3.1г).

Кратковременно нажать кнопку «СТАРТ / ↵». Прибор выполнит измерение. Результат измерения отображается на индикаторе в течении 10 секунд. Если в это время нажать кнопку «СТАРТ / ↵», то индикация результата прекратится досрочно.

После индикации результата прибор снова перейдет в режим измерения напряжения между входами «L» и «N».

Если во время работы под символом батарейки появилась буква «Т» - это означает, что прибор перегрелся и необходима выдержка по времени для остывания прибора. В этом случае блокируется возможность проведения измерений. Исчезновение буквы «Т» говорит о том, что прибор остыл и самоблокировка отключена.

### **ПРИМЕР**

Необходимо в автономном режиме измерить ток срабатывания УЗО номинального тока «100 мА» при однополярном пульсирующем токе с задержкой фазы тока  $90^\circ$ .

1 Подключить УЗО к прибору в соответствии с рисунком 2.3.1а.

2 Включить прибор.

3 Кнопкой «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲» установить «негативное окно» в зоне 1 индикатора (см. рисунок 2.3.3). Кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼» установить режим измерения «**J<sub>Δ</sub>**».

4 Кнопкой «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲» установить «негативное окно» в зоне 2 индикатора. Кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼» установить номинальный ток УЗО «100 мА».

5 Кнопкой «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲» установить «негативное окно» в зоне 3 индикатора. Кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼» установить требуемую форму испытательного тока (однополярный пульсирующий с задержкой фазы тока  $\varphi=90^\circ$ ).

6 Нажать кнопку «СТАРТ / ↵». Выбранные настройки зафиксируются в памяти прибора.

7 Если необходимо изменить полярность протекания тока, нажмите кнопку «ЗНАЧ / ± / ▼». Изменение полярности отобразится на индикаторе в зоне 3 сменой условного изображения.

8 Нажать кнопку «СТАРТ / ↵». Прибор выполнит измерение заданного параметра УЗО. Результат измерения или причина несостоявшегося измерения (см. п. 2.3.3) отобразится на индикаторе прибора.

2.3.3 Предупреждающие сообщения и возможные причины несостоявшегося измерения приведены в таблице 2.3.3.

Таблица 2.3.3 - Предупреждающие сообщения и возможные причины несостоявшегося измерения

Сообщение	Возможная причина несостоявшегося измерения
«Нет сети» (при измерении сопротивления петли «фаза-нуль»)	В цепи L-N отсутствует напряжение. Проверить качество соединений и исправность цепей.
«Вне диапазона»	Напряжение в сети менее 180 или более 260 В.
«Нет цепи»	1. В цепи L-PE отсутствует напряжение, в цепи L-N напряжение есть. 2. При автономном измерении обрыв соединительных кабелей или не включено УЗО. 3. Неправильно подключён адаптер розеточный. Необходимо выдернуть вилку адаптера, повернуть её на пол-оборота и снова включить в розетку.
«Низкое качество цепи»	Прибор не может установить заданный ток. Возможно велико или нестабильно сопротивление цепи L-PE.
«Нет УЗО» (при измерении тока или времени срабатывания УЗО)	УЗО не срабатывает. 1. Возможно вместо УЗО установлен автомат другого типа или выбран не соответствующий метод испытания. Проверить соответствие и / или возможность испытания установленного автомата защиты. 2. Неправильно подключены (перепутаны местами) цепи N и PE.

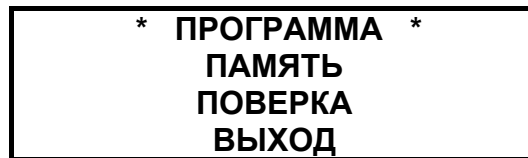
#### 2.4 Регулировка контрастности индикатора

Для входа в режим регулировки контрастности необходимо перед включением прибора нажать и удерживать нажатой кнопку «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲», включить прибор. Кнопками «▲» / «▼» отрегулировать контрастность и запись настройки кнопкой «СТАРТ / ↵». Также на индикаторе имеется несколько картинок для визуальной оценки уровня контрастности.

#### 2.5 Работа с «МЕНЮ» прибора

Вход в «МЕНЮ» возможен только если прибор **не** находится в режиме установки параметров измерения, то есть отсутствует курсор «негативное окно».

Для входа в меню прибора необходимо нажать и удерживать около двух секунд кнопку «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲», после чего на индикаторе появится следующее окно:



Переместите кнопками «▲» / «▼» курсор на необходимую опцию «МЕНЮ». Нажмите кнопку «СТАРТ / ↵», чтобы перейти к выбранной опции.

Чтобы выйти из любой опции или пункта меню, нажать и удерживать нажатой около двух секунд кнопку «ЗНАЧ / ± / ▼» или выбрать опцию «ВЫХОД».

### 2.5.1 Работа прибора в режиме «ПРОГРАММА»

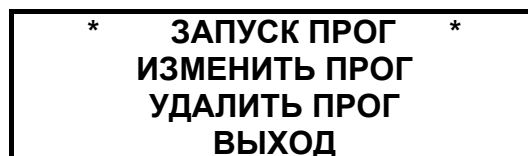
Прибор в режиме «ПРОГРАММА» позволяет проводить измерения по заранее выбранной программе испытаний при удалённом расположении УЗО от места подключения прибора, например, прибор подключен к розетке, находящейся в квартире, а УЗО расположено в электрощите на лестничной клетке.

Также этот режим может использоваться при проведении большого числа однотипных измерений, например, при входном или выходном контроле параметров УЗО.



Внимание! Работа в режиме «ПРОГРАММА» возможна только от сети «220 В».

Войти в «МЕНЮ» прибора, переместите кнопками «▲» / «▼» курсор на опцию «ПРОГРАММА». Нажмите кнопку «СТАРТ / ↵», после чего на индикаторе появиться следующее окно:



Перемещение по опциям кнопками «▲» или «▼». Вход в опцию кнопкой «СТАРТ / ↵».

1 Опция «ИЗМЕНИТЬ ПРОГ» → выбрать «НОМЕР ПРОГРАММЫ»:1-2-3-4-5-ВЫХОД-1...\* → «СТАРТ / ↵» → «пХХ шагХизХ» → «СТАРТ / ↵» → «ПРОГРАММА НХ ШАГ Х» → «СТАРТ / ↵» → выбор режима измерения или формы тока кнопкой «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲», перебор вариантов кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼» → «СТАРТ / ↵» → «Сохранение» → «пХХ шагХ+1изХ» и т.д.

Опция «ВЫХОД» появляется, если выбрать номер шага менее 1 или следующий после незаполненного.

\*Примечание – Изменение номеров кнопками «▲» или «▼» по кольцу в любую сторону.

2 Опция «ЗАПУСК ПРОГ» → выбрать «НОМЕР ПРОГРАММЫ»:1-2-3-4-5-ВЫХОД-1... → выбрать «Номер объекта»: 1-...-175-ВЫХОД-1... → выбрать «Номинал УЗО»: 10 МА-30 МА-100 МА-300 МА-500 МА-ВЫХОД-10 МА-... → «Запуск программы ДА **НЕТ**».

Примечание – Изменение номеров кнопками «▲» или «▼» по кольцу в любую сторону.

Подключить прибор к сети и запустить программу. Прибор выполнит первый шаг программы. Оператор должен находиться рядом с испытуемым УЗО и после каждого его срабатывания (после измерения очередного параметра) включать его, чтобы прибор мог перейти к следующему шагу измерения параметров.

Если во время выполнения программы нажать любую кнопку на приборе или если после очередного шага напряжение сети не появляется в течении 1 минуты, прибор выходит из выполнения программы и выдаёт сообщение «Выполнение программы прервано».

Во время работы программы на индикаторе кроме результата измерения отображается номер объекта (oN), номер программы (пN) и номер шага (шагN).

Результаты измерений можно посмотреть в режиме «ПАМЯТЬ» в соответствии с п. 2.5.2.

3 Опция «УДАЛИТЬ ПРОГ» → «СТАРТ / ↵» → «Удалить программу ДА **НЕТ**»: выбрать кнопками «▲» или «▼», если «ДА» → «СТАРТ / ↵» →, выбрать «НОМЕР ПРОГРАММЫ»: 1-2-3-4-5-ВЫХОД-1...: выбор кнопками «▲» или «▼» → «СТАРТ / ↵» → «ПРОГРАММА УДАЛЕНА».

### 2.5.2 Работа в режиме «ПАМЯТЬ» прибора

Прибор в режиме «ПАМЯТЬ» позволяет записывать в память прибора результаты измерений, просматривать их и передавать на компьютер.

Войти в «МЕНЮ» прибора, переместите кнопками «▲» или «▼» курсор на опцию «ПАМЯТЬ». Нажмите кнопку «СТАРТ / ↵», после чего на индикаторе появиться следующее окно:

<p style="text-align: center;">* ВКЛЮЧИТЬ ЗАПИСЬ * ПРОСМОТР ПАМЯТИ ПЕРЕДАЧА В ПК ВЫХОД</p>
--



Перемещение по опциям кнопками «▲» или «▼». Вход в опцию кнопкой «СТАРТ / ↵».

1 Опция «ВКЛЮЧИТЬ ЗАПИСЬ» → режим записи включается и указатель переходит на опцию «ВЫХОД». При выходе из «МЕНЮ» в рабочий режим на индикаторе справа от окна 1 появиться надпись: «о:XX», где XX- номер объекта от 1 до 175. В каждом объекте может быть до 10 ячеек записи.

Для выбора номера объекта необходимо кнопкой «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲» (курсор «негативное окно») перейти на надпись «о:XX», кнопкой «ЗНАЧ / ± / ▼» перейти на выбор номера «о:XX». Изменение номера кнопками «▲» или «▼» по кольцу в любую сторону. Фиксация номера в памяти прибора кнопкой «СТАРТ / ↵».

После проведения измерения прибор сделает запрос на запись результата в память: «Сохранить ДА». Выбор кнопками «▲» или «▼», если «ДА» → «СТАРТ / ↵», Прибор сделает запрос номера ячейки записи для данного объекта измерения. Изменение номера ячейки кнопками «▲» или «▼» по кольцу в любую сторону.

Для выхода из режима записи результатов измерений в память прибора войти в «МЕНЮ» прибора, переместить кнопками «▲» или «▼» курсор на опцию «ПАМЯТЬ» → «СТАРТ / ↵». Курсор переместить на надпись «ВЫКЛЮЧИТЬ ЗАПИСЬ» → «СТАРТ / ↵».

2 Опция «ПРОСМОТР ПАМЯТИ» → «Номер объекта»: 1-...-175-ВЫХОД-1...: выбор кнопками «▲» или «▼» → «Объект:Х/У», где Х – номер объекта, У- номер измерения 1-...-10-ВЫХОД-1...

Примечание – Изменение номеров кнопками «▲» или «▼» по кольцу в любую сторону.

Для очистки памяти используется опция очистки памяти объекта.

Для этого необходимо выбрать номер объекта и кратковременно нажать кнопку «СТАРТ/ ↵». Далее нажать и удерживать нажатой более двух секунд кнопку «ВЫБОР / МЕНЮ / ▲». Появиться запрос «Очистить память объекта? ДА НЕТ», выбор кнопками «▲» или «▼», если «ДА» → «СТАРТ/ ↵» → «ПАМЯТЬ ОЧИЩЕНА».

### 3 Передача данных на компьютер

Для передачи данных в ПК необходимо наличие ИК порта. При отсутствии встроенного, используются внешний IrDa USB инфракрасный порт.

Прием данных с прибора производится средствами операционной системы компьютера (не ниже Windows XP).

Данные передаются и сохраняются на ПК в виде текстовых файлов содержащих информацию, хранящуюся в памяти прибора. Подключить, при необходимости к компьютеру адаптер USB на инфракрасный порт (IrDa). В компьютере должен быть установлен драйвер адаптера USB на ИК-порт.

В дальнейшей работе руководствоваться «всплывающими» подсказками и разделом «Помощь».

Первоначально необходимо выполнить следующие действия:

- Включить персональный компьютер и прибор.
- В приборе войти в режим «Меню», выбрать опцию «Память», а в этой опции раздел «ПЕРЕДАЧА В ПК».
- Установить прибор так, чтобы ИК-порт компьютера был направлен в сторону индикатора прибора и расстояние между ними было от 10 до 30 см.

Передаются сразу все результаты измерений, находящиеся в памяти прибора.

Файл с результатами измерений может быть просмотрен любым текстовым редактором или программой EXCEL. В файле находится таблица из 1750 строк.


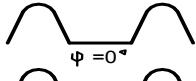
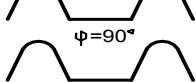
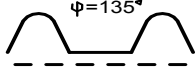
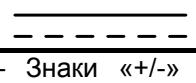
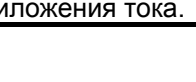
В каждой строке в первом столбце указан номер объекта, во втором столбце – номер ячейки, в которой содержится информация о:

- режиме измерения (столбец номер три);
- форме и полярности тока (столбец номер четыре);
- номинальном токе УЗО (столбец номер пять);
- результат измерения (столбец номер шесть).

Условные сокращения, обозначающие измеряемый параметр и форму тока, приведены в таблице 2.5.2.

Таблица 2.5.2 – Условные сокращения в файле результатов измерений

Условное обозначение на индикаторе		Сокращения в текстовом файле	Название параметра
Измеряемый параметр	$J_{\Delta}$	<b>J</b>	- ток срабатывания УЗО
	$T_{\Delta} \times 0,5$	<b>Tx0.5</b>	- максимальный неотключающий ток
	$T_{\Delta} \times 1$	<b>Tx1</b>	- время срабатывания при токе <b>1 I<sub>ΔN</sub></b>
	$T_{\Delta} \times 2$	<b>Tx2</b>	- время срабатывания при токе <b>2 I<sub>ΔN</sub></b>
	$T_{\Delta} \times 5$	<b>Tx5</b>	- время срабатывания при токе <b>5 I<sub>ΔN</sub></b>
	$U_{\text{пр}}$	<b>Uпр</b>	- напряжение прикосновения
$R_{L-N}$	<b>RI-n</b>	- сопротивление петли «фаза-нуль»	

Форма тока		+/- синус	- синусоидальный
		+/- пульс 0	- однополярный пульсирующий без задержки фазы тока
		+/- пульс 90	- однополярный пульсирующий с задержкой фазы тока 90 °
		+/- пульс 135	- однополярный пульсирующий с задержкой фазы тока 135 °
		+/- пульс + 6	- однополярный пульсирующий с постоянной составляющей тока 6 мА
		+/- пост	- постоянный
Примечание – Знаки «+/-» перед сокращением формы тока обозначают начальную фазу или полярность приложения тока.			

2.5.3 Работа в режиме «ПОВЕРКА» прибора см. в разделе 6 данного РЭ.

## 2.6 Замена аккумулятора или элементов питания

В приборе применяется герметичный необслуживаемый свинцово-кислотный аккумулятор номинального напряжения 6 В, емкостью 1,2 А/ч или батарейный отсек с пятью сменными элементами питания.

Для замены необходимо выполнить следующее:

- выкрутить два винта крепления крышки аккумулятора;
- снять крышку и извлечь аккумулятор или батарейный отсек элементов питания;
- отсоединить провода, идущие к аккумулятору (батарейному отсеку);
- заменить аккумулятор или элементы питания и восстановить проводные соединения с соблюдением полярности (разъем красного цвета соединить с «плюсом», а разъем черного цвета с «минусом»);
- собрать прибор в обратной последовательности;
- провести зарядку, если вновь установлен аккумулятор.

### 3 Техническое обслуживание и устранение неисправностей

Обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и устранению неисправностей.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Вид неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Нет изображения на индикаторе прибора	Неисправен или разряжен аккумулятор	Проверить исправность аккумулятора, при необходимости зарядить или заменить его
Прибор не проводит измерения	1 Обрыв измерительного кабеля, окисление контактов 2 Сгорел предохранитель в адаптере розеточном	1 Проверить целостность кабеля, при необходимости, отремонтировать или заменить его, зачистить контакты. 2 Заменить предохранитель
Пропала индикация и / или прибор не реагирует на кнопки	Сбой в работе микро-процессора из-за воздействия импульсной помехи	Вскрыть аккумуляторный отсек прибора и отсоединить одну из клемм аккумулятора или батарейного отсека. Через 5 секунд восстановить соединение.
Погрешность измерения прибора превышает допустимую	—	Провести самонастройку прибора в соответствии с п. 6.7.2.

Ремонт прибора допускается только на предприятии – изготовителе или в специализированных ремонтных предприятиях.

### 4 Транспортирование и хранение

Транспортирование прибора осуществляется в штатной упаковке всеми видами транспорта, кроме негерметичных неотопливаемых отсеков самолета.

Климатические условия транспортирования и хранения в пределах температуры воздуха от минус 50 до плюс 70 °С при относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 35 °С и атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм.рт.ст.). Воздействие атмосферных осадков не допускается.

### 5 Утилизация

Утилизация прибора производится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно нормам и правилам, действующим на территории страны.

В состав прибора не входят экологически опасные элементы.